



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 21 675 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
G 01 R 31/36
H 02 J 7/00
H 01 M 10/48

②1 Aktenzeichen: 199 21 675.4
②2 Anmeldetag: 11. 5. 1999
④3 Offenlegungstag: 16. 11. 2000

DE 199 21 675 A 1

⑦1 Anmelder:
Hornung, Hans-Georg, Dipl.-Phys., 86875 Waal, DE

⑦4 Vertreter:
Reggel, A., Dipl.-Phys., 81373 München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Methode zur Erfassung von Kenn- und Meßgrößen von Batteriesätzen und dergleichen

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Batteriesatzeinheit sowie eine Methode zur Erfassung von Kenn- und Meßgrößen von Einheiten, die aus einer Verschaltung gleichartiger Baueinheiten oder Zellen bestehen, wie Batterie-, Akkumulator- und Brennstoffzellensätze. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß im wesentlichen gleichartige, elektronische Meßmodule, die einen oder mehrere charakteristische Meßwerte einer Zelle ermitteln und einen Wertevergleich hinsichtlich dieser durchführen können, den zu messenden Zellen parallelgeschaltet werden und die Ausgangssignale der Meßmodule (ohne galvanische Trennung) derart verkettet werden, daß jedes Meßmodul im Inneren der Kette das Ausgangssignal bzw. die Ausgangssignale eines benachbarten Meßmodules als fremdes Eingangssignal bzw. als fremde Eingangssignale erhält und andererseits jedes Meßmodul ein oder mehrere, entsprechende, eigene Eingangssignale selbst ermittelt (beispielsweise Zellspannung(en), Zelltemperaturen, Zelldrücke) und die beiden Signalsätze bewertet, insbesondere das Minimum und/oder Maximum der jeweiligen Signalgröße(n) bestimmt, und das Ergebnis oder die Ergebnisse dieser Bewertung wiederum als Ausgangssignal(e) an ein anderes, benachbartes Meßmodul weitergibt, wobei das Modul am Anfang der Kette nur sein eigenes Meß- bzw. Eingangssignal bzw. die Signale verarbeitet und das Modul am Ende der Kette sein Ausgangssignal bzw. seine Ausgangssignale als Ausgangssignal(e) der ganzen Kette für die weitere Auswertung zur Verfügung ...

DE 199 21 675 A 1

Die Erfindung betrifft eine Methode zur Erfassung von Kenn- und Meßgrößen von Einheiten, die aus einer Reihenschaltung gleichartiger Baueinheiten oder Zellen bestehen, nämlich Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen und dergleichen.

Es gibt sehr viele Möglichkeiten, die einzelnen Modul- bzw. Zellspannungen (ab hier jetzt immer "Zellspannung") zu messen, die jedoch bei höheren Gesamtspannungen entweder relativ aufwendig oder aber ungenau sind. Dabei können unterschieden werden Systeme, die gleichzeitig pro Meßstelle ein Ausgangssignal zur Verfügung stellen (d. h. entsprechend viele Ausgangsleitungen) oder die mittels Meßstellenumschalter arbeiten und dementsprechend wenige Ausgangsleitungen benötigen. Dazu gehören auch die Systeme mit digitaler Signalübertragung und Kombinationen aus den aufgeführten Möglichkeiten. Typische Merkmale der bekannten Systeme sind entsprechend viele Optokoppler oder andere potentialtrennende Übertrager, über die die (primär analoge) Information übertragen werden muß oder eine Kaskade von abgeglichenen oder kalibrierbaren Spannungsteilern.

Die Aufgabenstellung der Erfindung besteht darin, unabhängig von der Anzahl der Meßstellen (und damit der Gesamtspannung der Reihenschaltung) eine einfache Art der Zellspannungsmessung zu gestalten, die sowohl mit einer kleinen, konstanten Zahl von Ausgangsleitungen arbeitet, als auch die maximale und minimale Zellspannung, gegebenenfalls auch Maximum und/oder Minimum weiterer Meßwerte, über alle Zellen gleichzeitig zur Verfügung stellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im wesentlichen gleichartige, elektronische Meßmodule, die einen oder mehrere charakteristische Meßwerte einer Zelle ermitteln und einen Wertevergleich durchführen können, den zu messenden Zellen parallelgeschaltet werden und die Ausgangssignale der Meßmodule ohne galvanische Trennung derart verkettet werden, daß jedes Meßmodul im Inneren der Kette das Ausgangssignal bzw. die Ausgangssignale eines benachbarten Meßmodules als fremdes Eingangssignal bzw. als fremde Eingangssignale erhält und andererseits jedes Meßmodul ein oder mehrere, entsprechende, eigene Eingangssignale selbst ermittelt (beispielsweise Zellspannung(en), Zelltemperaturen, Zelldrücke) und die beiden Signalsätze bewertet, insbesondere das Minimum und/oder Maximum der jeweiligen Signalgröße(n) bestimmt, und das Ergebnis oder die Ergebnisse dieser Bewertung wiederum als Ausgangssignal(e) an ein anderes benachbartes Meßmodul weitergibt, wobei das Modul am Anfang der Kette nur sein eigenes Meß- bzw. Eingangssignal bzw. die Signale verarbeitet und das Modul am Ende der Kette sein Ausgangssignal bzw. seine Ausgangssignale als Ausgangssignal(e) der ganzen Kette für die weitere Auswertung zur Verfügung stellt.

Das heißt, daß pro Zelle (u. U. auch einer geringen Mehrzahl von Zellen) ein Meßmodul vorzusehen ist, welches nicht nur die Meßgrößen der eigenen Zelle(n) verarbeitet sondern auch die Ausgangssignale des Nachbarmoduls und das Ergebnis, nämlich den aus einem Größenvergleich resultierenden Signalsatz als Ausgangssignal weiterreicht, und zwar entweder zum nächsten Meßmodul oder als Ausgangssignalsatz der gesamten Meßkette.

Als Resultat steht am Ende der Kette ein Signalsatz zur Verfügung, der – je nach betrachteter Größe oder Vergleichskriterium (größer, kleiner) – eine Aussage über das schwächste, extrem belastete, effektivste oder funktionsunfähigste Glied (oder ähnliches) der Zellenreihenschaltung

ergibt und somit insbesondere eine Aussage über Funktionszustand, Wartungs- und Austauschbedarf einer Gesamteinheit zuläßt.

Dabei können insbesondere sowohl die minimale als auch die maximale (Zell-)Spannung als je ein Signal parallel weitergereicht werden, oder in einer erweiterten Ausführung auch mit einem für die gesamte Kette gemeinsamen Umschaltssignal (wieder durchgereicht von einem Modul zum nächsten) jeweils das gerade gewünschte Signal. Besonders einfach gestaltet sich das Meßmodul, wenn die notwendige Versorgungsspannung aus der bzw. den zu messenden Zellen abgezweigt wird und wenn keine Digitalisierung durchgeführt wird, weil dann keine Referenzgröße pro Meßmodule gebraucht wird.

In einer weiteren Ausbaustufe ist es möglich, mit einem gemeinsamen (durchgereichtem) Schaltsignal den Stromverbrauch der Meßmodule zu minimieren, in dem sie z. B. abgeschaltet werden. Zu beachten ist, daß der Stromverbrauch der Meßmodule genügend gleich ist, damit sich auch über längere Zeit hin keine zu große Differenz im Ladezustand der Zellen ergibt. Als weitere Ausbaustufe oder eigene Anwendung ist die Übertragung der Temperaturinformation mit der gleichen Technik möglich, wobei im einfachen Fall nur die maximale Temperatur signalisiert wird; bei Verwendung auch der minimalen Temperatur kann mittels Bewertung der Differenz auf (mindestens) eine eventuell defekte Zelle geschlossen werden (Differenz zu groß).

Als weitere Ausbaustufe oder eigene Anwendung ist die Übertragung des Druckes in den Zellen mit der gleichen Technik möglich, wobei im einfachen Fall nur der maximale Druck signalisiert wird; bei Verwendung auch des minimalen Druckes kann mittels Bewertung der Differenz auf (mindestens) eine eventuell defekte Zelle geschlossen werden (Differenz zu groß).

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Stromverbrauch der Meßmodule sich genügend wenig oder gerade so unterscheidet, daß der Ladungszustand der in Reihe geschalteten Zellen auch über längere Zeit nicht auseinanderdriftet. Ein besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß mit einem Steuersignal der Stromverbrauch der Meßmodule – durch deren Umschaltung zwischen einem aktiven und passiven Zustand – minimiert werden kann.

Ein weitere vorteilhafte Variante der Erfindung ergibt sich, wenn auch Steuersignale zur Beeinflussung der Meßmodule von einem Meßmodul zum nächsten weitergereicht werden.

Ein erfindungsgemäßer Batteriesatz oder dergleichen ist dadurch gekennzeichnet, daß jede Zelle – oder auch eine Mehrzahl von Gruppen von wenigen Zellen – parallel geschaltete Meßmodule aufweist, die untereinander der Reihe nach in Verbindung stehen und diese ein gemeinsames Ausgangssignal oder einen Ausgangssignalsatz anbieten, das bzw. der von dem in der Schaltreihe als letztes angeordneten Modul geliefert wird.

Patentansprüche

1. Methode zur Erfassung von Kenn- und Meßgrößen von Einheiten, die aus einer Verschaltung, insbesondere Reihenschaltung, gleichartiger Baueinheiten oder Zellen bestehen, wie Batterie-, Akkumulator- und Brennstoffzellensätze, **dadurch gekennzeichnet**, daß im wesentlichen gleichartige, elektronische Meßmodule, die einen oder mehrere charakteristische Meßwerte einer Zelle ermitteln und einen Wertevergleich hinsichtlich dieser durchführen können, den zu messenden Zellen parallelgeschaltet werden und die Aus-

gangssignale der Meßmodule (ohne galvanische Trennung) derart verkettet werden, daß jedes Meßmodul im Inneren der Kette das Ausgangssignal bzw. die Ausgangssignale eines benachbarten Meßmodules als fremdes Eingangssignal bzw. als fremde Eingangssignale erhält und andererseits jedes Meßmodul ein oder mehrere, entsprechende, eigene Eingangssignale selbst ermittelt (beispielsweise Zellspannung(en), Zelltemperaturen, Zelldrücke) und die beiden Signalsätze bewertet, insbesondere das Minimum und/oder Maximum der jeweiligen Signalgröße(n) bestimmt, und das Ergebnis oder die Ergebnisse dieser Bewertung wiederum als Ausgangssignal(e) an ein anderes, benachbartes Meßmodul weitergibt, wobei das Modul am Anfang der Kette nur sein eigenes Meß- bzw. Eingangssignal bzw. die Signale verarbeitet und das Modul am Ende der Kette sein Ausgangssignal bzw. seine Ausgangssignale als Ausgangssignal(e) der ganzen Kette für die weitere Auswertung zur Verfügung stellt.

2. Methode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromverbrauch der Meßmodule sich genügend wenig oder gerade so unterscheidet, daß der Ladungszustand der in Reihe geschalteten Zellen auch über längere Zeit nicht auseinanderdriftet.

3. Methode nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Steuersignale zur Beeinflussung der Meßmodule von einem Meßmodul zum nächsten weitergereicht werden.

4. Methode nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Steuersignal der Stromverbrauch der Meßmodule minimiert werden kann durch Umschaltung zwischen einem aktiven und passiven Zustand.

5. Methode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem oder mehreren Steuersignalen selektiert werden kann, welche Bewertung (beispielsweise Spannungsmaximum während Ladevorgängen oder Spannungsminimum während Entladevorgängen oder abwechselnd Druck- und Temperatursignale oder andere Kombinationen) für je ein Ausgangssignal verwendet werden soll.

6. Methode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als einziges Ausgangssignal oder eines der Ausgangssignale das Maximum der Zellspannungen weitergereicht wird.

7. Methode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als einziges Ausgangssignal oder eines der Ausgangssignale das Minimum der Zellspannungen weitergereicht wird.

8. Methode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als einzige Ausgangssignale oder zwei der Ausgangssignale das Minimum und das Maximum der Zellspannungen weitergereicht werden.

9. Methode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Folge von Steuersignalen ein Modul der Kette gezielt selektiert werden kann, damit gerade deren eigene Eingangssignale bewertet und als Ausgangssignale weitergereicht werden, was dadurch erreicht wird, daß alle anderen Meßmodule der Kette ihre eigenen Eingangssignale so bewerten, daß sie die Signale des selektierten Moduls nicht ersetzen, also bei einem Minimumsignal kein kleineres Signal und bei einem Maximumsignal kein größeres Signal ausgeben.

10. Batteriesatz oder dergleichen, dadurch gekenn-

zeichnet, daß jede Zelle – oder auch eine Mehrzahl von Gruppen von wenigen Zellen – parallel geschaltete Meßmodule aufweist, die untereinander der Reihe nach in Verbindung stehen und diese ein gemeinsames Ausgangssignal oder einen Ausgangssignalsatz anbieten, das bzw. der von dem in der Schaltreihe als letztes angeordneten Modul geliefert wird.

- Leerseite -